Published by:
Energy Secretariat
Province of New Brunswick
Conservation & Renewable Energy Division
P.O. Box 6000
Fredericton, N.B.
E3B 5H1

Design: Mw. MacKay

Illustrations: James Stackhouse

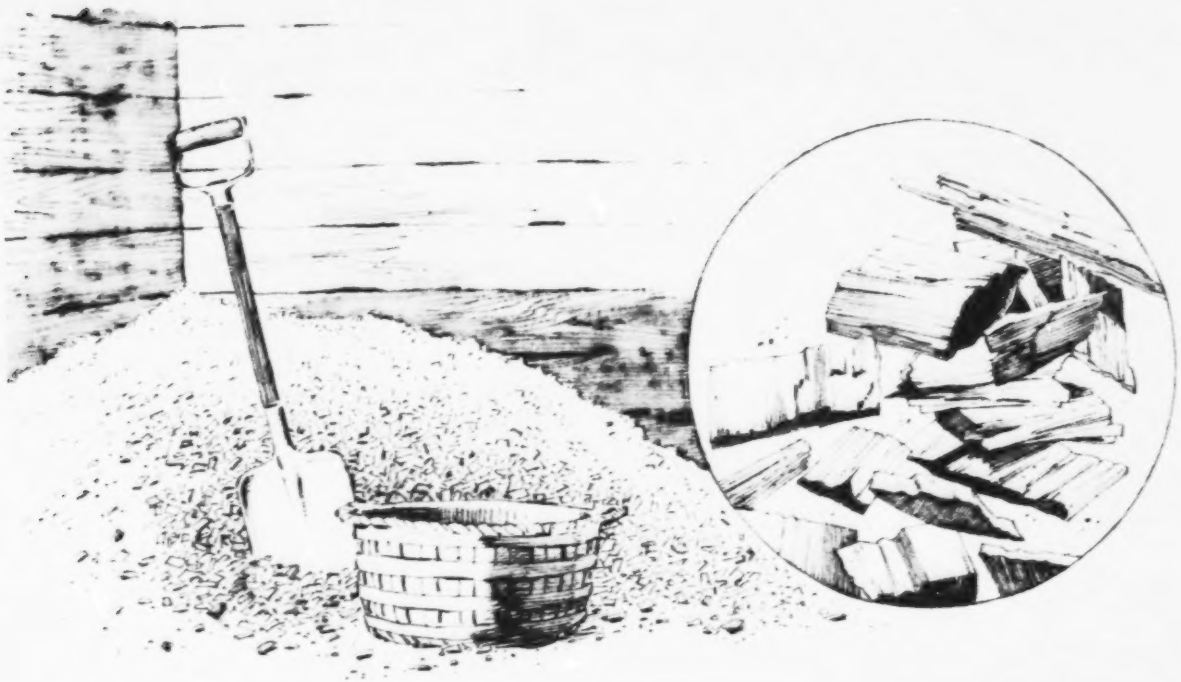
Typesetting: Unipress Ltd.
Cooper and Beatty, Limited

Printing: Centennial Print and Litho Ltd.

Reproduction of any portion of this booklet for commercial purposes without permission is forbidden. However, reproduction of any portion of this booklet for educational purposes is permitted, on condition that the source of the material is acknowledged.

© Her Majesty the Queen in Right of New Brunswick as represented by the Minister responsible for Energy Policy, 1983.
ISBN 0-88838-413-0

A WOOD CHIP PRIMER



Over the past several years, skyrocketing oil prices and a growing concern with energy conservation have prompted Canadians to utilize and develop cheaper, more abundant fuels. This, in part, has resulted in a re-examination of our traditional fuel stand-by — wood. Taking up where it left off in the 1950s, when oil emerged as a more popular fuel, wood heating technology has advanced rapidly in the last decade; equipment available today is more energy efficient, safer, and more convenient to operate than ever before. At the same time, various forms of wood fuel are being examined with regard to their economic attractiveness (for both consumers and producers), convenience, fuel efficiency and availability. One of the most promising of these is fuelwood chips.

Wood chips can be produced from sawmill residue as well as non-commercial trees. They are smaller than pulp chips and larger than sawdust particles, averaging 12mm by 12mm by 3mm (1/2" by 1/2" by 1/8").

There are many advantages to heating with fuelwood chips. Their small size allows ease of drying, delivery, storage, and burning. Wood chip heating is as fuel efficient as oil, provides a constant temperature, and is controlled by a thermostat, as with oil. Wood chip burners operate cleanly, producing little or no visible smoke, little air pollution, and only light creosote deposits. Compared to chunk fuelwood, wood chip heating requires a minimum of attention; the feeding system is automatic, filling takes little time, and routine maintenance is infrequent. Finally, in creating a local market for otherwise unused woody material, the use of wood chips as fuel helps to support the local economy, while providing an opportunity to improve the forest.

Wood chips represent a tremendous untapped potential. In fact, for every unit of wood harvested, there is another unit of residue which is not used and could be chipped. For this reason, the New Brunswick Wood Energy Program* is concentrating on wood chips as the promising form of renewable energy. Through implementation of a number of demonstration projects across the province, the Program is showing chip burning systems in residential, institutional, and industrial settings, developing practical techniques for harvesting, transporting and storing chips, and encouraging the production of chips and the manufacture of chip harvesting and heating equipment in New Brunswick. In addition, two Fredericton test houses have been using wood chip heating systems since 1979, in a project sponsored by the New Brunswick Energy Secretariat to demonstrate residential-scale wood chip heating systems in real-life situations. Both this project and those developed under the Wood Energy Program provide the basis for much of the information presented in this brochure.

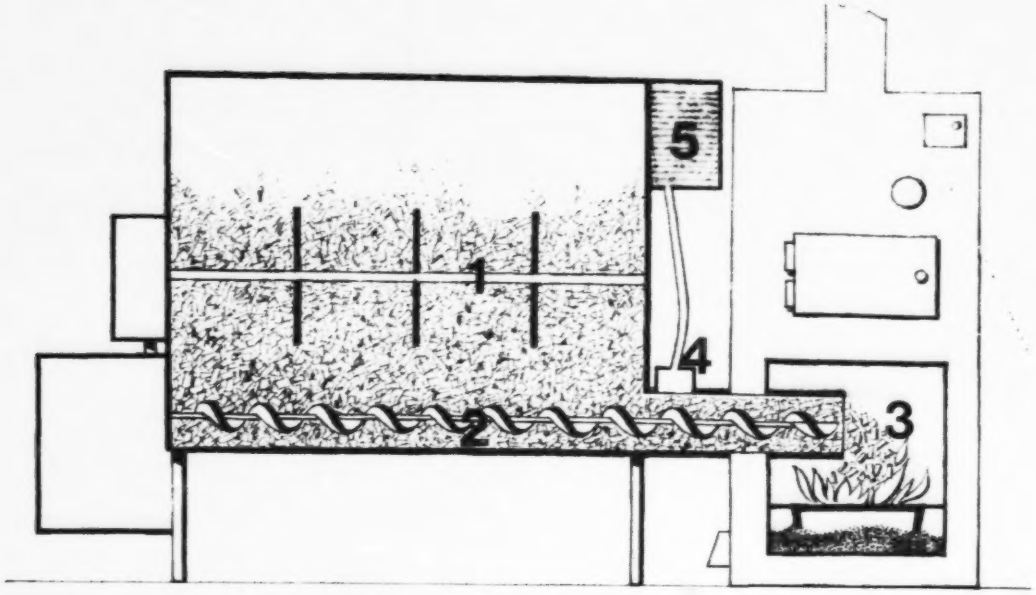
At present, no organized, large-scale chipping and delivery system is operating in the province. Therefore, when considering wood chip heating, a number of factors must be taken into account. These include the availability of equipment to produce and burn chips, and chip transportation and storage possibilities. The purpose of this brochure is to address these and other questions most frequently asked by homeowners, building operators and potential wood chip producers. This information will serve as a guide in helping you to determine whether wood chips are a realistic, economic answer to your heating requirements.

*The New Brunswick Wood Energy Program is funded under the Canada-New Brunswick Conservation and Renewable Energy Demonstration Agreement.

HOW A WOOD CHIP HEA

There are two basic types of wood chip burning systems — those that are stoker-fired, and those fired by a gravity-fed preheater.

A *stoker* consists of a chip storage hopper, an electric motor-driven screw auger to transport the chips horizontally from the hopper, into a combustion grate, located within the combustion chamber of the boiler or furnace to which the stoker is attached. In addition, the stoker incorporates a mechanism for ensuring that chips flow down to the bottom of the hopper, a fire-stop, and operating controls.



1. *A slowly rotating "tree", (several arms attached to shaft) agitates chips in hopper, for free flow downward to auger.*

2. *Rotating auger transports chips to point above grate.*

3. *Chips fall onto grate where they ignite and burn.*

In case of fire "burning back" into hopper, thermostatically operated valve (4) dumps water from reservoir (5) into auger tube, extinguishing fire.

NG SYSTEM WORKS

Many have a blower to aid combustion.

Briefly, here's how the stoker system works: when heat is needed, a thermostat starts the stoker motor, causing fuel to move from the hopper into the fire. Once the desired building temperature is attained, the stoker shuts off and the fire dies down. Usually, a time clock-driven control is used to turn the stoker on briefly at regular intervals in order to maintain glowing embers within the combustion chamber when no heat is required.

Unlike the stoker, the gravity-fed *preheater* has no motor-driven auger to transport the chips horizontally from the hopper to the combustion chamber. Instead, the combustion chamber is located directly below the hopper, which must be kept at least 1/3 full in order to provide the weight necessary to force chips downward. In addition to the hopper and combustion grate, the preheater includes an insulated refractory tunnel which conducts hot gases from the preheater to the combustion chamber of the furnace.

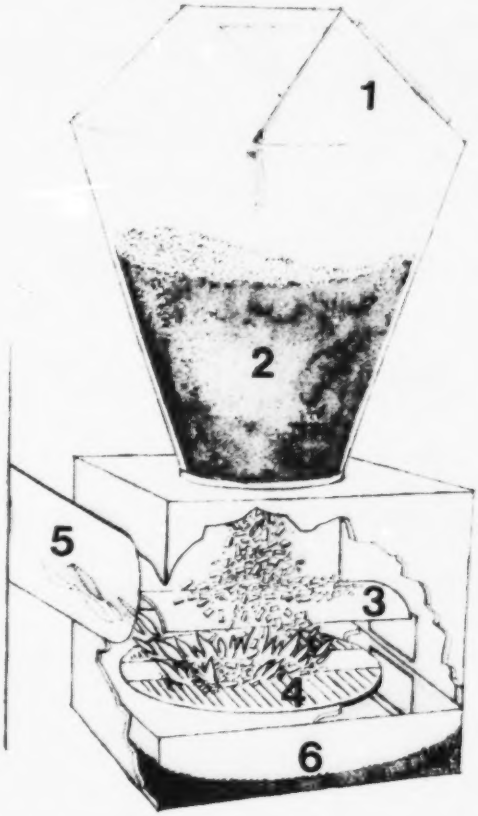
Basically, the preheater design is an update of the sawdust burners in use thirty to forty years ago. The principle behind its operation is simple: on a call for heat by the thermostat, the preheater combustion air damper opens to increase the rate at which the

chips are burned. Consequently, more chips settle down from the hopper into the preheater combustion chamber. At the bottom of the hopper is a hot, U-shaped arch. Gravity moves the chips downward in the hopper, and upon contact with the arch, they begin to smolder. The smoldering chips then drop down into the combustion grate. Here they burn rapidly and produce hot gases. These gases, in turn, flow through the refractory tunnel where they are mixed with additional air and ignited before entering the furnace where combustion is completed.

Stokers and preheaters cost about the same. However, each has its particular advantages and disadvantages. On the whole, stokers are more fuel efficient and more convenient to operate. They can burn either dry or wet chips, their heat output rates are readily adjustable to match requirements, they offer full automatic thermostatic control similar to oil and gas-fuelled equipment, they require infrequent attention, and they are safe. Their main disadvantages are that they require connection to an electricity supply, and are mechanically more complex than preheaters.

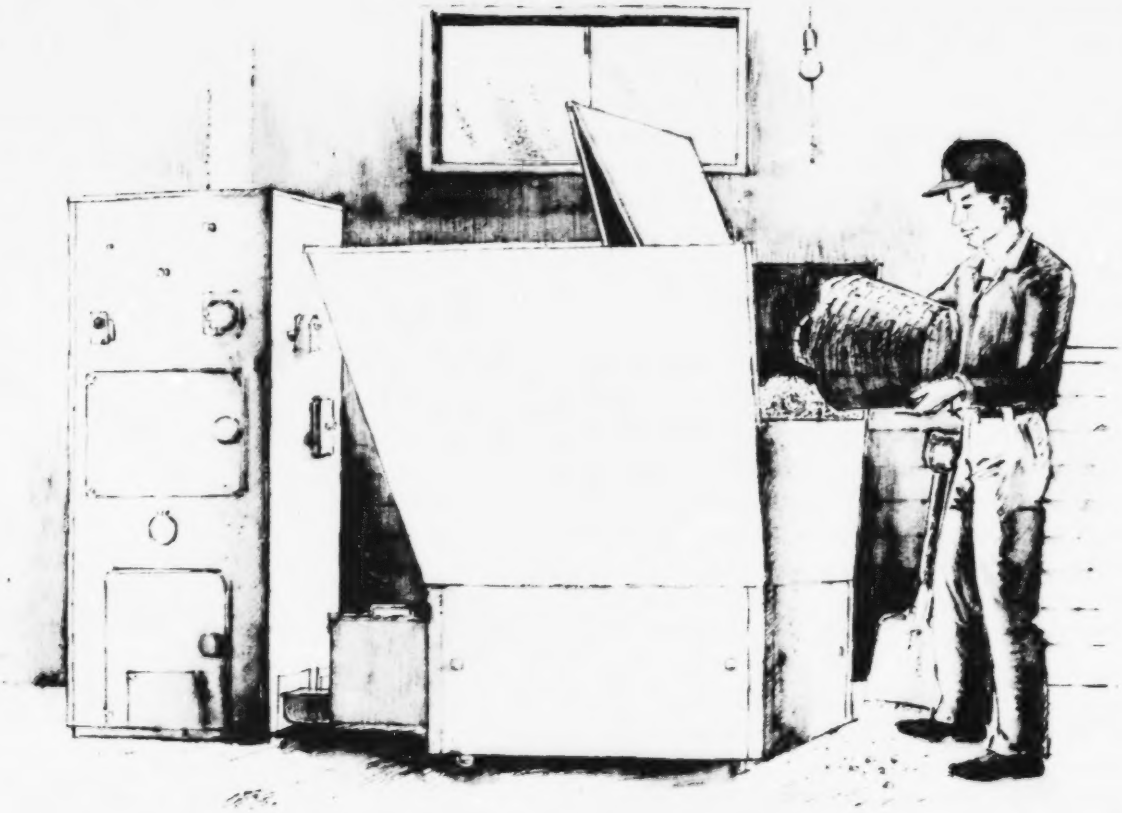
Preheaters, on the other hand, do not necessarily require electricity to operate. They do, however, require more manual tending, consume a higher amount of fuel, have a tendency to overheat buildings in spring and fall months, require relatively moist chips, and are more susceptible to burn-back in the fuel hopper.

Another factor to consider is fuel capacity. An adequately-sized stoker hopper can run a system for at least twenty-four hours in cold winter weather. Under similar conditions, preheaters can normally hold fuel for approximately twelve hours of operation, although preheater fuel capacity and efficiency is being improved.



1. *Chips are dumped into hopper through air-tight door.*
2. *Hopper must be kept quite full, as chips are gravity fed. Weight of chips is necessary in order to provide uniform flow into combustion chamber.*
3. *Chips falling onto hot arch, dry and because low secondary air supply is not enough for combustion, they only smoulder.*
4. *Smouldering chips slide off arch onto grate and because of good supply of primary air under grate . . . they burst into flame.*
5. *Hot gasses are directed to combustion chamber of furnace by refraction tunnel.*
6. *Ashes drop through grate into ash pit where they can be removed.*

Note:
Burnback into fuel hopper is an inherant hazard of gravity fed preheaters.



TEN QUESTIONS MOST FREQUENTLY ASKED ABOUT WOOD CHIP HEATING

1. How Fuel Efficient Is It?

Fuel efficiency depends upon ***combustion efficiency*** and ***thermal efficiency***.

Combustion efficiency is the percentage of the potential energy in a fuel that is being released in the furnace as it is burned. Thermal efficiency is the percentage of the potential energy in a fuel that provides useful heat as it is burned. Chunk fuelwood heaters typically operate at 50% to 60% combustion efficiency. Daily monitoring of chip stoker performance in Fredericton test houses has shown that the systems operate at between 70% and 80% combustion efficiency, which is comparable to an oil-fired boiler.

A large percentage of the useful fuel energy in wood is given off as gases and the remainder is solid char. If the gases are not burned completely, they either

condense inside the chimney as creosote or escape to pollute the air. In a well-designed wood chip burner, both the solid char and the gases are almost completely consumed in a small, very hot fire. This good combustion contributes to the overall thermal efficiency. The end result is a clean-burning system which produces little or no creosote or air pollution, and consumes less fuel in the heating process.

2. How Safe Is It?

As already discussed, the high combustion efficiency and clean-burning characteristics of well-designed wood chip burners result in little or no creosote production, almost eliminating the risk of chimney fires.

One potential problem with wood chip burners, however, is 'burnback', or the burning of fuel chips back into the hopper. Both the stoker and preheater employ some type of device to prevent or minimize danger of burnback.

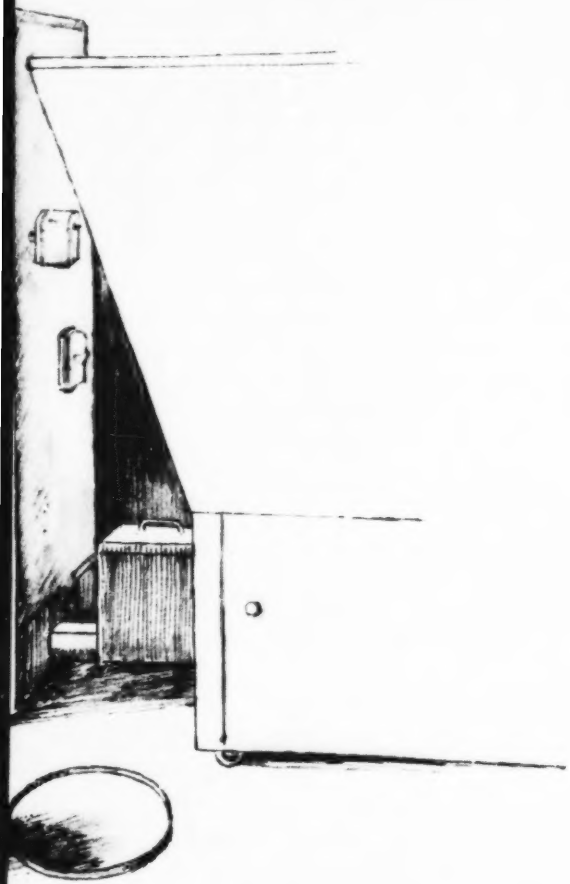
Another potential problem with wood chips is allergic reactions caused by fungal spores which may be present in the chips. Spore development can be prevented simply by drying the chips or consuming them rapidly before the spores can develop. If these measures are impractical a number of other precautions can be taken, including wearing protective clothing, and handling and storing the chips outdoors.

As with all wood fuel burners, the installation of chip burners must adhere to strict safety regulations governing clearance between the heater and its pipes and any material which could catch fire. The Canadian Standards Association is presently in the process of drafting safety regulations pertaining specifically to chip burning equipment. In the meantime, be sure to notify your insurance company and seek advice from your local fire marshall if you are considering conversion to a wood chip heating system.

3. Is It Convenient To Operate And Maintain?

Operation consists mainly of keeping the chip hopper filled; the system feeds itself automatically. Stoker hoppers are refilled daily during most of the winter months, and twice weekly in early fall and late spring. Refilling of preheater hoppers is more frequent.

Heat output is easy to control, particularly with



stokers, which are usually connected to electrical thermostats that maintain the desired temperature automatically. Fine control of heat output is not currently possible with preheaters.

Routine maintenance involves removal of ash and soot, and cleaning the combustion grate. Ash removal should be performed approximately once a week in winter and twice a month in summer. Scraping the ashes from the clean-out door and into a suitable container takes only about five minutes. Soot and ash build-up occurs on the heat exchange surfaces within the boiler or furnace and the smoke pipes connecting to the chimney. These should be cleaned about every two months in winter and once a month in warmer months.

The combustion chamber should be given a short daily inspection to ensure that the system is working properly. The flame within should be vigourous, clean, and yellow-orange in colour. A weak, intermittent, smoke-red flame indicates an air flow problem, or that the grate needs cleaning. In stoker systems, augers should be checked each day to make sure they are turning properly and that nothing is obstructing the chip flow.

4. What About Space Requirements?

Wood chip burning systems take up more floor space than conventional oil-fired, electric or chunk fuelwood systems because they include a stoker or preheater linked to the boiler or furnace. In addition to the linked equipment, some clearance must be provided beside a stoker so it can be easily pulled away from the furnace for servicing.

Another consideration is fuel storage. One metric ton (2,200 pounds) of seasoned (air dry) wood chips can be made from one cord of wood, occupies 5 cubic metres (5 cubic yards) of volume, and has the fuel equivalent of 450 liters (100 Imperial gallons) of oil.

A final consideration — and one particularly relevant to urban dwellers — is driveway access. The driveway space between buildings must be sufficiently wide to allow access to the chip bin or other storage area.

5. Does It Matter What Kind Of Chips Are Used?

Three major factors determine the quality of chips: uniformity of size, moisture content and foreign matter content.

Fuel chips must be fairly uniform in size to ensure smooth flow from the hopper to the auger and combustion chamber. Otherwise, jamming can occur.

Most living trees have a relatively high moisture content. Most types of stokers require dry chips. Drying can be accomplished by storing the wood (in chunk or chip form) over several warm weather months. Dry chips do not freeze, nor is dry wood suitable for the growth of fungi. Therefore, dry wood is better for long-term storage. It also has a higher combustion energy potential than wet wood. Dry chips are not desirable, however, for preheaters.

Generally, dense hardwoods have a greater energy content per unit of volume than softwoods or low-density hardwoods. Chips from both low and high density woods burn well in stokers and preheaters.

6. What Is The Availability of Equipment?

There are several types of North American and Scandinavian stokers and gravity-fed preheaters on the market today. Others are being developed and should be available from Canadian manufacturers within the next few years.

Currently, several small, mobile chippers of Scandinavian manufacture and one Canadian-made unit are available. The Scandinavian model costs about $10,000, the Canadian model about $8,500 (both prices based on 1981 Canadian dollars). The alternative to purchasing a chipper is leasing one. For an updated list of manufacturers and suppliers of wood chip harvesting and heating equipment, contact the New Brunswick Energy Secretariat, P.O. Box 6000, Fredericton, N.B. E3B 5H1, Telephone 453-3897.

7. What Is The Availability Of Chips?

As mentioned earlier, there is presently no

organized, large-scale chipping and delivery system in New Brunswick. It is up to the individual consumer to locate a source of chips, much the same as with chunk fuelwood. Local wood marketing boards are a good place to start. They should know if there is a fuel chip supplier in your area. Because of transportation costs, the chip source should be no further than 40 kilometres (25 miles) or so from your home.

If you have access to a large woodlot, a tractor, a barn, and suitable trailers, you may wish to do your own chipping — a particularly attractive alternative if equipment costs and chipping time can be shared among a group. Small, mobile chippers require a farm tractor of 40 hp or more as their power source, and are connected to the tractor by a three-point hitch. Alternatively, small, self-powered, trailer-mounted chippers are available. Both types of chippers are capable of producing, in a day's operation, more than a year's supply of fuel for the average home.

It is likely that in the not-so-distant future, fuel chip delivery systems will be established in New Brunswick, similar to current fuel oil delivery.

8. Can I Retrofit An Existing System?

Hot water and forced air heating systems are the most suitable for conversion to wood chip fuel. Electric baseboard and ceiling resistance heating must be replaced or augmented by either hot water or forced air systems before a chip-fired burner can be installed.

In most cases, retrofitting requires installation of a new boiler or furnace; however, it may be possible to retain an existing unit, provided the combustion chamber is the proper size and design, is in good condition, and allows an opening for connection to the chip burner and an opening for ash removal. Some older boilers and furnaces designed for coal

burning are well suited for use as chip burners. If a chimney currently serves an oil burning unit and is in good condition, it can also serve a fuel chip burning system. Piping connections between the new boiler and existing chimney and plumbing are simple. Ductwork for hot air systems may be more complicated because the new furnace should be installed in such a way as to retain hot and cold air plenums, while providing room for the stoker and preheater.

Stoker systems and oil-fired systems use the same controls for regulating temperature of boiler water or hot air plenums; therefore, controls fitted to the original oil-fuelled system can often be installed on the stoker. Preheaters don't necessarily use electrical controls, but the furnace to which they are connected will probably require them.

9. Is A Back-up Heating System Necessary?

A supplementary source of heat should be provided in cases where a building is likely to be left unattended for more than a day. A number of options are available.

In a retrofit situation, controls can be installed to automatically transfer space heating to the original heating unit, should a malfunction or interruption of heat occur in the wood chip burner.

Where the original boiler or furnace has been removed, an electrical resistance heating unit is probably the most economical choice. For a hot water system, a small electric boiler can serve as a back-up unit. A duct heater can serve the same function for hot air systems. Alternatively, a hot air system can incorporate an electric hot air furnace, although this is a more expensive solution.

Heating requirements also play an important part in the selection of a back-up unit. For example, the unit may be intended to simply maintain a minimum temperature within a building that will be unoccupied for extended periods during the heating season. In this case, a small unit is sufficient.

10. How Much Does A Wood Chip Heating System Cost?

When examining the overall cost of any heating system, the first consideration is the ongoing cost of the fuel itself, relative to other available fuels. Similar to chunk fuelwood, there is currently no fixed price for chips. It is up to the consumer to find out what the unit cost of chips will be from various suppliers, and then to compare the best price with that of alternative energy sources.

Equipment costs include the price of the wood chip stoker or preheater, the furnace or boiler to which it is coupled, and any back-up heating unit. Based on 1981 Canadian dollars, stokers cost between $1,500 and $2,000, while preheaters cost about $2,000. Hot air furnaces sell for around $1,000, with hot water boilers ranging from $1,500 to $2,000. Added to those equipment costs is the cost of a back-up unit, if the original boiler or furnace has not been retained.

Installation costs can vary too. Retrofit labour and materials will be about $1,000, providing the chimney condition is suitable to wood chip conversion. The cost of a chip burning system in a new building is similar to an oil-fuelled system, with the additional cost of the chip burner and storage bin. The cost of the storage bin depends upon its size and the materials used in its construction, and may range from a few hundred dollars for a home-made bin to several thousand dollars for a large exterior storage bin.

Finally, there is the cost of maintenance and servicing. Semi-annual cleaning, inspection and adjustment is similar to conventional oil-fuelled systems, and should cost about the same.

SUMMARY– IS WOOD CHIP HEATING FOR YOU?

The following factors will play a major role in determining whether or not you should consider wood chips as an alternative source of fuel:

Initial costs of conversion vs. long-term fuel savings. Depending upon the choice and price of equipment, back-up system, chimney suitability, ease of installation, and current fuel bill, original conversion costs may or may not exceed long-term fuel savings. For example, if you are now paying only $400 to $500 for fuel during the heating season, any savings you will incur by converting to wood chips will probably be considerably outweighed by high initial costs. If, on the other hand, you have a large space to heat, with an accompanying large seasonal fuel bill, initial conversion costs may be recovered in two to five years.

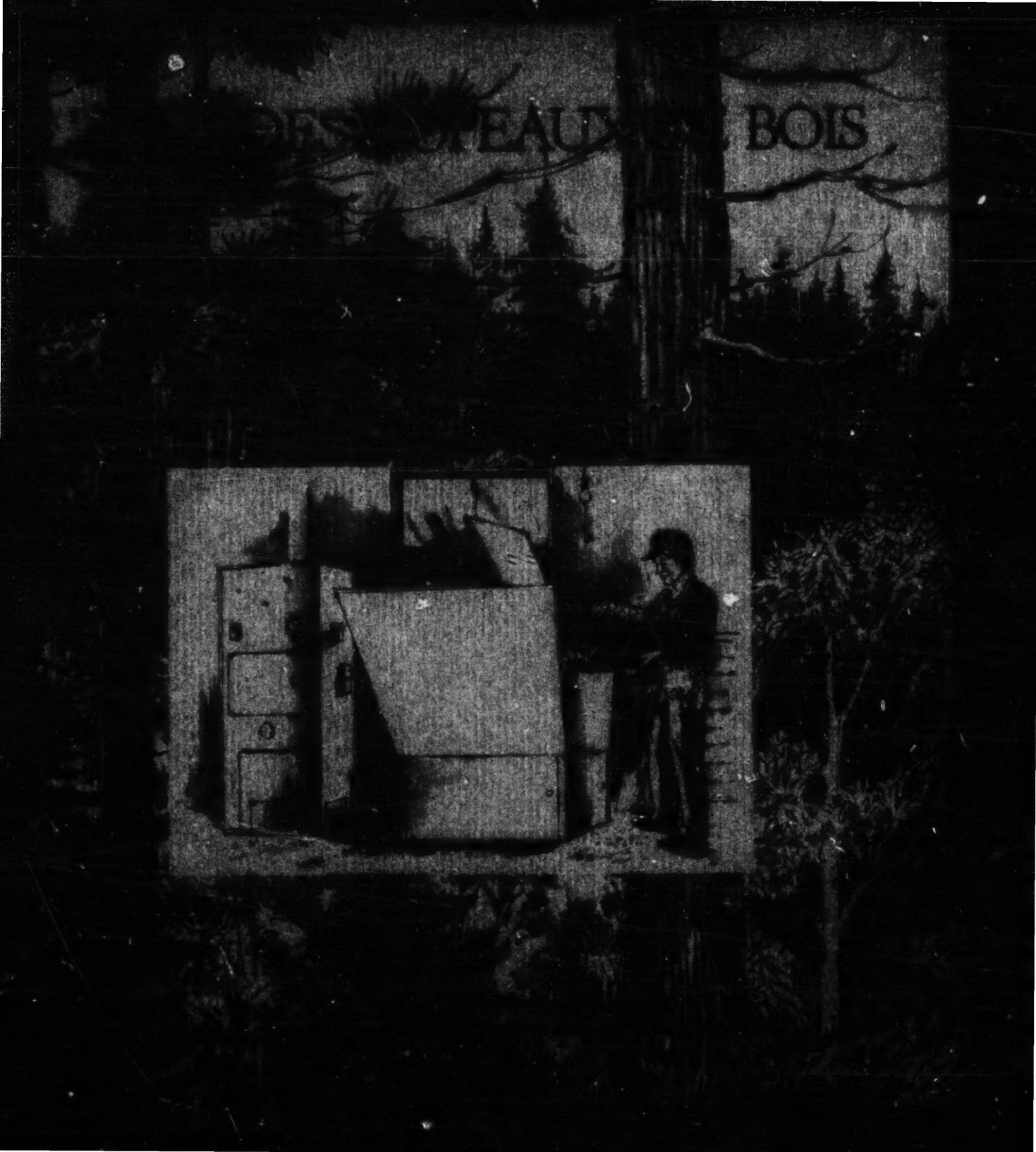
Access to a supply of chips. In future, wood chips should be readily available to consumers in all parts of New Brunswick. At present, however, limited production makes chip supply an important consideration. Unless you have access to a large woodlot and equipment, and have the experience to produce the chips yourself, check with your local wood marketing board or sawmills for availability of chips in your area.

Available space for equipment and chip storage. When examining space requirements for equipment, keep in mind the physical placement of each unit with relation to pipe connections, location of chimney, and easy access for maintenance, servicing and fuel delivery. If your basement, garage or furnace room is large, you may have sufficient space to accommodate equipment and chip storage, side by side. Chips may be stored in an outdoor bin, as long as the distance between the bin and the fuel hopper is a convenient one.

If you would like more detailed information on heating with wood chips, pick up a copy of WOOD CHIP HEATING OF HOMES AND OTHER SMALL BUILDINGS, available for $3.00 from the Queen's Printer, Records & Services Building, Camperdown Lane, Fredericton, or write the Queen's Printer, P.O. Box 6000, Fredericton, N.B. E3B 5H1, and enclose an *additional* $2.00 to cover postage and handling.

NOTES

NOTES


BOIS

Publié par:
Le Secrétariat à l'Energie
Province du Nouveau-Brunswick
Division de la Conservation et de l'énergie renouvelable
C.P. 6000
Fredericton, N.-B.
E3B 5H1

Conception: Mw. MacKay

Vignettes: James Stackhouse

Composition: Unipress Ltd.
Cooper and Beatty, Limited

Imprimerie: Centennial Print and Litho Ltd.

Il est interdit de reproduire sans autorisation une partie quelconque de cette brochure à des fins commerciales. Il est toutefois permis de reproduire une partie quelconque de cette brochure à des fins éducatives, pourvu que l'on cite sa source.

© Sa Majesté la Reine en chef du Nouveau-Brunswick, représentée par le ministre responsable de la politique énergétique, 1983.
ISBN 0-88838-413-0

L'A B C DES COPEAUX DE BOIS

Au cours des dernières années, la montée en flèche des prix du pétrole et l'inquiétude croissante reliée à l'économie de l'énergie ont incité les Canadiens à utiliser et à mettre en valeur des combustibles à meilleur marché et plus abondants. Ceci a entraîné, en partie, une réévaluation de notre source traditionnelle de combustible d'appoint: le bois. Reprenant là où elle s'était arrêtée dans les années 1950, lorsque le pétrole est devenu un combustible beaucoup plus populaire, la technologie du chauffage au bois s'est perfectionnée rapidement au cours de la dernière décennie; les appareils aujourd'hui sur le marché sont plus économes en combustible, plus sûrs et plus faciles que jamais à faire fonctionner. En même temps, on se mettait à étudier diverses formes de bois de chauffage en fonction de leur attrait économique (tant pour les consommateurs que pour les producteurs), de leur commodité, de leur rendement calorifique et de leur disponibilité. L'une des formes les plus prometteuses du bois de chauffage, ce sont les copeaux de bois.

En effet, on peut produire des copeaux de bois autant à partir de résidus de sciage qu'à partir d'arbres non marchands. Leurs dimensions se situent entre le bois à pâte et les petites particules de sciage, soit environ 12 mm par 12 mm par 3 mm (1/2 po par 1/2 po par 1/8 po).

Le chauffage aux copeaux de bois présente bien des avantages. Les dimensions réduites des copeaux facilitent le séchage, la livraison, le stockage et la combustion. Le chauffage aux copeaux de bois donne un rendement aussi efficace que le chauffage au mazout, il donne une température constante et il est commandé par un thermostat, comme le chauffage au mazout. Les brûleurs à copeaux de bois fonctionnent avec propreté, ne produisant pas ou peu de fumée visible, à peu près pas de pollution de l'air et ne laissant que de faibles dépôts de créosote. Comparativement à l'utilisation de gros morceaux de bois, le chauffage aux copeaux ne requiert que très peu d'attention; le dispositif d'alimentation est automatique, le remplissage se fait rapidement et l'entretien courant n'exige pas une attention fréquente. De plus, en créant un marché local pour des matières forestières autrement inutilisées, l'utilisation des copeaux de bois en temps que combustible aide à soutenir l'économie locale, tout en offrant une occasion d'améliorer la forêt.

Les copeaux de bois représentent un potentiel inexploité incroyable. En fait, pour chaque unité de bois récoltée, il y a une autre unité de résidu qui reste inutilisée et qui pourrait être transformée en copeaux. C'est pourquoi le Programme d'énergie forestière du Nouveau-Brunswick* se concentre sur les copeaux de bois comme forme prometteuse d'énergie renouvelable. A travers la création d'un certain nombre de projets de démonstration un peu partout dans la province, ce programme permet d'expérimenter des appareils de chauffage aux copeaux de bois dans les habitations, les établissements et les bâtiments industriels, de perfectionner des techniques pratiques pour la récolte, le transport et l'entreposage des copeaux, ainsi que d'encourager la production des copeaux et la fabrication au Nouveau-Brunswick d'appareils de chauffage aux copeaux de bois et de machines pour la récolte des copeaux. De plus, deux maisons-pilotes de Fredericton sont chauffées aux copeaux de bois depuis 1979 dans le cadre d'un projet commandité par le Secrétariat à l'énergie du Nouveau-Brunswick afin de faire la démonstration des appareils domestiques de chauffage aux copeaux dans des situations vécues. Chacun de ces deux projets et ceux qui sont réalisés en vertu du Programme d'énergie forestière ont servi de source d'information pour la plupart des données exposées dans la présente brochure.

Actuellement, il n'existe aucun réseau organisé de fabrication et de livraison des copeaux à grande échelle dans la province. C'est pourquoi, avant de choisir un mode de chauffage aux copeaux de bois, il faut tenir compte d'un certain nombre de facteurs, notamment la disponibilité des machines et des appareils pour produire et brûler les copeaux ainsi que les possibilités existantes pour le transport et le stockage des copeaux. Le but de la présente brochure est d'aborder ces problèmes et de répondre aux questions les plus fréquentes posées par les propriétaires de maisons, les responsables de bâtiments et les producteurs potentiels de copeaux de bois. Ces renseignements devraient pouvoir vous aider à décider si les copeaux de bois sont une réponse réaliste et économique à vos besoins de chauffage.

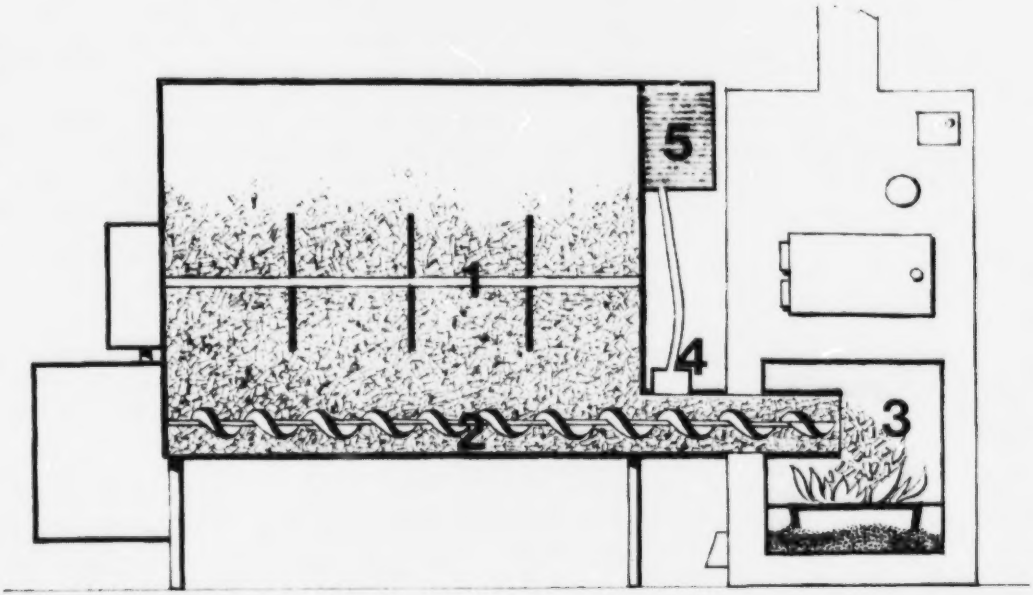
*Le Programme d'énergie forestière du Nouveau-Brunswick est financé en vertu de l'entente Canada-Nouveau-Brunswick de démonstration des économies d'énergie et des énergies renouvelables.

COMMENT FONCTIONNE CHAUFFAGE AUX COPEA

Il existe deux principaux types d'appareils de chauffage aux copeaux de bois: les appareils alimentés par un foyer mécanique et les appareils comportant un réchauffeur alimenté par gravité.

Un *foyer mécanique* se compose d'une trémie à copeaux, d'une vis d'alimentation actionnée par un moteur électrique, pour le transport horizontal des copeaux à partir de la trémie jusqu'à une grille de combustion située à l'intérieur de la chambre de combustion de la chaudière ou de la fournaise à laquelle le foyer mécanique est connecté. De plus, le foyer mécanique comprend un mécanisme qui fait descendre les copeaux au fond de la trémie, un coupe-feu et une commande de fonctionnement. Plusieurs appareils comportent également un ventilateur pour aider à la combustion.

Voici en résumé comment fonctionne un appareil muni d'un foyer mécanique: lorsque la chaleur est requise, un thermostat fait démarrer le moteur du foyer mécanique, faisant ainsi avancer le combustible à partir de la trémie jusque dans le feu.



UN APPAREIL DE
X DE BOIS

Lorsque la température souhaitée est atteinte dans le bâtiment, le foyer mécanique s'arrête et le feu s'éteint. Habituellement, une commande actionnée par une minuterie est utilisée pour faire fonctionner le foyer mécanique brièvement à intervalles réguliers afin d'entretenir des cendres incandescentes à l'intérieur de la chambre de combustion lorsqu'aucune chaleur n'est requise.

Contrairement au foyer mécanique, le *réchauffeur* alimenté par gravité ne comporte aucune vis d'alimentation actionnée par un moteur pour le transport horizontal des copeaux à partir de la trémie jusqu'à la chambre de combustion. En effet, la chambre de combustion est située directement sous la trémie, qu'il faut toujours tenir remplie au 1/3 afin de s'assurer que le poids est suffisant pour faire descendre les copeaux. En plus de la trémie et de la grille de combustion, le réchauffeur comprend un tunnel réfractaire isolé qui permet le passage des gaz chauds du réchauffeur à la chambre de combustion de la fournaise. Fondamentalement, la conception du réchauffeur

1. *Un "arbre" qui tourne lentement (plusieurs bras fixes à un axe) remue les copeaux dans la trémie de façon à en assurer un débit sans entrave vers la vis d'alimentation.*

2. *La vis d'alimentation pousse les copeaux jusqu'au dessus de la grille.*

3. *Les copeaux tombent sur la grille où ils s'enflamment et brûlent.*

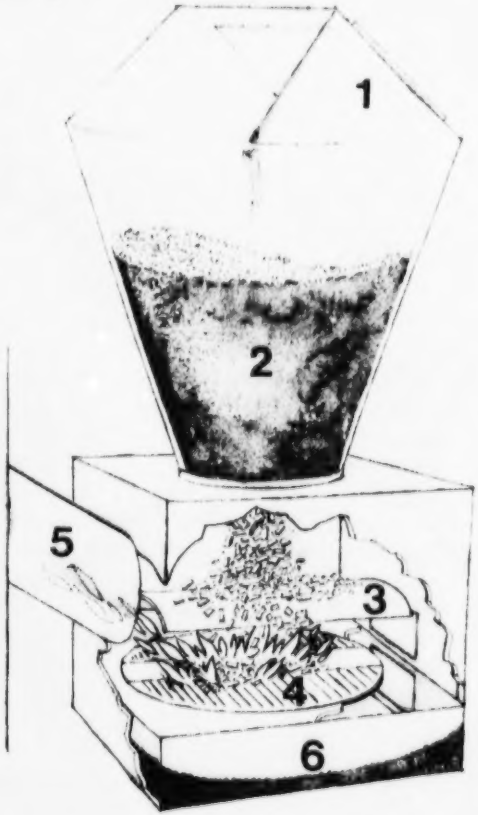
Au cas où le feu se propage à la trémie, la coupape (4), sous l'effet de la chaleur, déverse de l'eau du réservoir (5) dans le tuyau d'alimentation.

est une version améliorée des brûleurs de sciure de bois qu'on utilisait il y a 30 à 40 ans. Le principe de son fonctionnement est simple: lorsque le thermostat requiert de la chaleur, le registre d'air nécessaire à la combustion du réchauffeur s'ouvre pour augmenter l'allure de combustion des copeaux. Par conséquent, un plus grand nombre de copeaux tombent de la trémie dans la chambre de combustion du réchauffeur. La trémie est montée sur une arche en forme de U. Les copeaux descendent dans la trémie par gravité et, au contact de l'arche, ils commencent à brûler sans flamme. Ces copeaux tombent ensuite sur la grille de combustion. Ils brûlent alors rapidement et produisent des gaz chauds. Ces gaz, à leur tour, passent à travers le tunnel réfractaire où ils se mélangent à de l'air additionnel et prennent feu avant d'entrer dans la fournaise où se termine la combustion.

Le coût des foyers mécaniques et des réchauffeurs est à peu près équivalent. Toutefois, chaque appareil présente ses avantages et ses désavantages particuliers. Dans l'ensemble, les foyers mécaniques donnent un meilleur rendement calorifique et sont plus faciles à faire fonctionner. Ils peuvent brûler autant les copeaux secs que les copeaux humides, leur taux de rendement calorifique est facilement réglable selon les besoins, ils possèdent une commande thermostatique automatique comme les appareils au mazout et au gaz, ils demandent peu d'attention et ils sont sûrs. Leurs principaux désavantages sont les suivants: il faut les connecter à une source d'énergie électrique et leur mécanisme est plus complexe que celui des réchauffeurs.

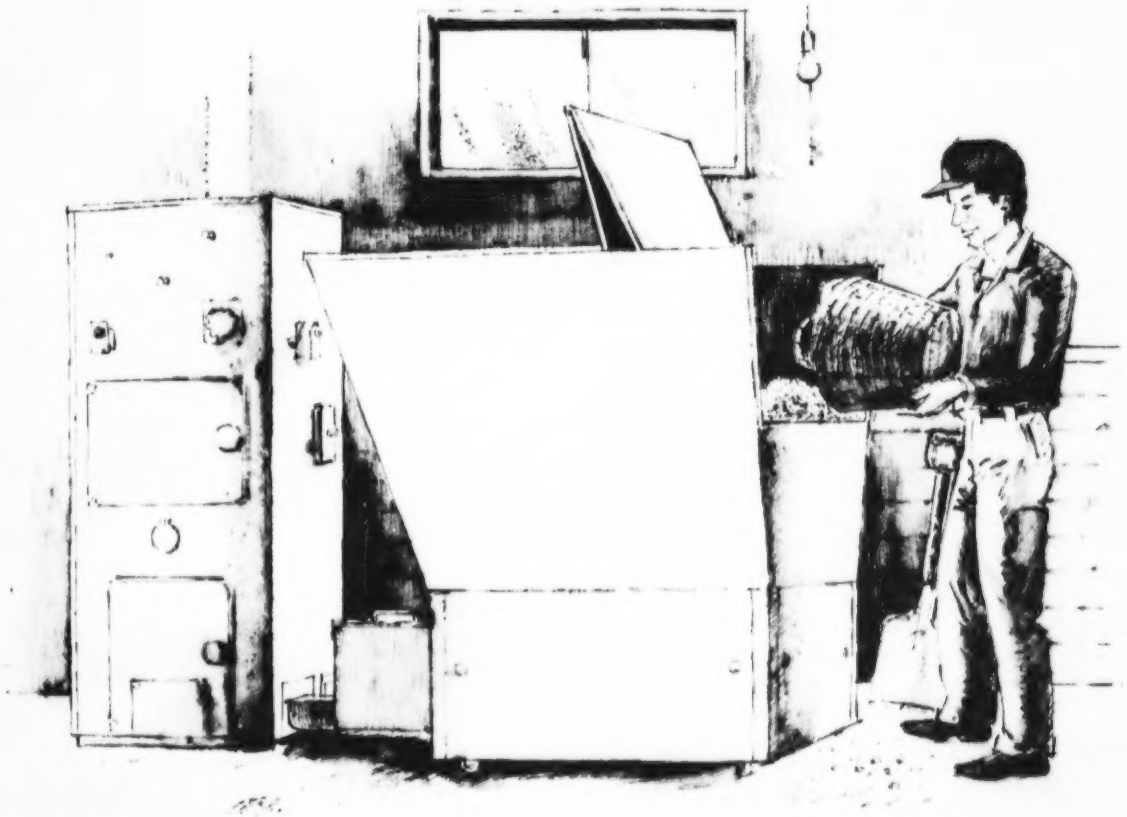
Les réchauffeurs, d'autre part, n'ont pas nécessairement besoin d'énergie électrique pour fonctionner. Par ailleurs, ils exigent plus d'entretien manuel, consomment une plus grande quantité de combustible, ont tendance à surchauffer les bâtiments au printemps et à l'automne, requièrent l'utilisation de copeaux relativement humides et sont plus sujets au retour de flamme dans la trémie.

Un autre facteur dont il faut tenir compte est la quantité de combustible que peut contenir l'appareil. Une trémie de foyer mécanique de dimensions raisonnables peut alimenter l'appareil pour une période d'au moins 24 heures durant les jours froids d'hiver. Dans des conditions semblables, les réchauffeurs peuvent normalement contenir suffisamment de combustible pour environ 12 heures de fonctionnement; il faut toutefois noter qu'on est en train de perfectionner les réchauffeurs afin d'améliorer leur rendement et leur capacité de stockage.



1. *Les copeaux sont déversés dans une trémie par une porte qui se ferme hermétiquement.*
2. *Il est nécessaire de garder la trémie assez pleine puisque les copeaux descendent par la force de la gravité. Le poids des copeaux assure un débit uniforme de ceux-ci dans la chambre de combustion.*
3. *Les copeaux qui tombent sur l'arche sèchent et, faute d'air secondaire, pour assurer une combustion rapide, se mettent à couver.*
4. *Les copeaux qui couvent tombent de l'arche sur la grille où l'abondance d'air primaire les fait s'enflammer.*
5. *Les gaz chauds sont acheminés vers la chambre à combustion de la fournaise par voie du tunnel réfractaire.*
6. *Les cendres tombent à travers la grille dans la fosse aux cendres d'où elles peuvent être retirées.*

Remarque:
Dans tout réchauffeur alimenté par la gravité, il y a risque de propagation du feu à la trémie à combustible.



LES DIS QUESTIONS LES PLUS FREQUENTES AU SUJET DU CHAUFFAGE AUX COPEAUX DE BOIS

1. Quelle est le rendement de ce combustible?

La rendement d'un combustible dépend du ***rendement de combustion*** et du ***rendement thermique***.

Le rendement de combustion est le pourcentage d'énergie potentielle libérée par un combustible pendant qu'il se consume dans la fournaise. Le rendement thermique est le pourcentage d'énergie potentielle qui se dégage d'un combustible pendant sa consommation et qui se transforme en chaleur utilisable. Le rendement de combustion des appareils de chauffage aux gros morceaux de bois de chauffage est habituellement de 50 à 60 pour cent. Le monitorage quotidien du rendement des foyers mécaniques à copeaux de bois installés dans les maisons-pilotes de Fredericton a indiqué que le rendement de combustion de ces appareils se situe entre 70 et 80 pour cent, ce qui est comparable au rendement d'une chaudière au mazout.

Un fort pourcentage de l'énergie calorifique que contient le bois s'échappe sous forme de gaz et laisse un dépôt de carbone. Si les gaz ne se consument pas complètement, ils se condensent à l'intérieur de la cheminée pour former de la créosote ou encore ils s'en échappent et deviennent une source de pollution de l'air. Si le brûleur de copeaux est bien conçu, le dépôt de carbone de même que les gaz se consument presque entièrement dans un petit feu très chaud. Cette bonne combustion contribue au rendement thermique global. Le résultat final est un appareil de chauffage propre qui ne produit pas ou peu de créosote ou de pollution de l'air et qui consomme moins de combustible dans l'ensemble du processus de chauffage.

2. Est-ce un mode de chauffage sûr?

Comme on l'a déjà mentionné, le rendement de combustion élevé et la propreté caractéristique des brûleurs de copeaux efficaces ont pour résultat de ne produire que très peu ou pas de créosote, éliminant ainsi presque complètement tout risque de feux de cheminée.

Les brûleurs de copeaux de bois sont toutefois susceptibles de créer un problème: "le retour de flamme", soit la communication du feu aux copeaux jusque dans la trémie. Le foyer mécanique et le rechauffeur emploient tous deux le même type de dispositif pour prévenir ou réduire tout danger de retour de flamme.

Un autre problème qui peut se présenter avec les copeaux est la réaction allergique causée par les spores fongiques qui peuvent se trouver dans les copeaux. On peut empêcher l'apparition des spores tout simplement en faisant sécher les copeaux ou en les faisant brûler rapidement avant que les spores ne se développent. Si ces mesures sont impossibles, un certain nombre d'autres précautions peuvent être prises, notamment le port de vêtements protecteurs, ainsi que la manutention et le stockage des copeaux à l'extérieur.

Comme c'est le cas pour tous les brûleurs de bois de chauffage, l'installation des brûleurs de copeaux doit respecter strictement les règlements de sécurité qui ont trait aux dégagements exigés entre tout matériau combustible et l'appareil et l'ensemble de ses raccordements. L'Association canadienne de normalisation travaille activement à l'élaboration de règlements de sécurité visant particulièrement les appareils de chauffage aux copeaux de bois. Entre-temps, si vous avez l'intention d'adopter un mode de chauffage aux copeaux de bois, n'oubliez pas d'en aviser votre compagnie

d'assurances et de demander conseil du Prévôt des incendies dans votre localité.

3. Est-ce facile de faire fonctionner et d'entretenir ces appareils?

Le travail exigé consiste principalement à garder la trémie à copeaux bien remplie; l'appareil s'alimente lui-même automatiquement. Les trémies de foyers mécaniques nécessitent un remplissage quotidien durant les mois d'hiver et deux fois par semaine au début de l'automne et à la fin du printemps. Toutefois, il faut remplir les trémies de réchauffeurs plus fréquemment.

Le rendement calorifique est facile à contrôler

particulièrement dans le cas des foyers mécaniques, car ces derniers sont habituellement branchés à un thermostat électrique qui maintient automatiquement la température souhaitée. Par contre, il est actuellement impossible de régler avec précision le rendement calorifique des réchauffeurs.

L'entretien courant comprend l'enlèvement des cendres et de la suie, ainsi que le nettoyage de la grille de combustion. L'enlèvement des cendres devrait être effectué environ une fois par semaine dans les mois d'hiver et deux fois par mois au cours des mois d'été. Il ne faut qu'environ cinq minutes pour gratter et enlever les cendres par la porte de nettoyage et les mettre dans un contenant approprié. Une accumulation de suie et de cendres peut se produire sur les surfaces d'échange de chaleur à l'intérieur de la chaudière ou de la fournaise et dans les tuyaux de fumée entre l'appareil et la cheminée. Le nettoyage de ces parties devrait être effectué approximativement à tous les deux mois en hiver et une fois par mois au cours des mois plus chauds.

Il est recommandé d'inspecter brièvement la chambre de combustion chaque jour afin de s'assurer que l'appareil fonctionne convenablement. La flamme devrait être vigoureuse, propre et d'une couleur orangée. Une flamme faible, intermittente et rouge avec des dégagements de fumée est le signe d'un problème de circulation d'air ou encore elle peut indiquer que la grille a besoin d'être nettoyée. Dans les appareils munis d'un foyer mécanique, il est bon de vérifier la vis d'alimentation chaque jour afin de s'assurer qu'elle tourne bien et que rien ne bloque le déplacement des copeaux.

4. Quel est l'espace requis?

Les appareils de chauffage aux copeaux de bois prennent plus de place que les appareils conventionnels au mazout, à l'électricité ou aux gros morceaux de bois à cause du foyer mécanique ou du réchauffeur qui est connecté à la chaudière ou à la fournaise. En plus de cette extension, il faut prévoir un certain dégagement autour du foyer mécanique afin de pouvoir facilement le retirer de la fournaise pour l'entretien et les réparations.

Un autre élément important est le stockage du combustible. Avec une corde de bois, on peut fabriquer une tonne métrique (2200 livres) de copeaux de bois desséchés (séchés à l'air). Une telle quantité de copeaux occupe un volume de cinq mètres cubes (5 verges cubes), et représente l'équivalent de 450 litres (100 gallons impériaux) de mazout.

Un autre élément important, qui concerne particulièrement les habitants des villes, est l'accès à la maison. En effet, l'allée entre les bâtiments doit être suffisamment large pour permettre l'accès aux réserves ou à tout autre aire de stockage.

5. La sorte de copeaux utilisés est-elle importante?

Il y a trois facteurs principaux qui déterminent la qualité des copeaux: l'uniformité quant à la grosseur, la teneur en humidité et les matières étrangères qu'ils contiennent. Les copeaux doivent être d'une grosseur suffisamment uniforme pour faciliter leur transport dans la vis d'alimentation entre la trémie et la chambre de combustion. Autrement, des blocages peuvent se produire.

La plupart des arbres verts ont une teneur en humidité relativement élevée. Par ailleurs, la plupart des types de foyers mécaniques exigent l'utilisation de copeaux secs. On peut faire sécher ces copeaux en entreposant le bois (en gros morceaux ou sous forme de copeaux) pendant les mois chauds de l'année. Les copeaux secs ne gèlent pas et le bois sec n'est pas propice au développement de champignons. C'est pourquoi il est préférable que le bois soit sec s'il doit être entreposé à long terme. Son potentiel d'énergie combustible est également plus élevé que celui du bois humide. Toutefois, il est préférable d'utiliser des copeaux humides pour les réchauffeurs.

De façon générale, les feuillus denses ont un contenu énergétique plus élevé par unité de volume que les résineux ou les feuillus de faible densité. Tant les copeaux de faible densité que les copeaux de densité élevée se consument bien dans les foyers mécaniques et les réchauffeurs.

6. Quels sont les types d'appareils offerts sur le marché?

On peut maintenant trouver sur le marché bien des types de foyers mécaniques et de réchauffeurs alimentés par gravité de construction nord-américaine et scandinave. Les fabricants canadiens sont également en train de perfectionner des appareils et ils devraient les mettre sur le marché d'ici quelques années.

Quant aux coupeuses-déchiqueteuses, on peut actuellement en trouver plusieurs petits modèles mobiles de fabrication scandinave et un autre de fabrication canadienne. Les modèles importés coûtent environ 10 000 $ et le modèle canadien environ 8 500 $ (ces prix étant basés sur la valeur du dollar canadien 1981). Une autre possibilité, c'est de louer une machine.

Il est possible d'obtenir une liste à jour de fabricants et de fournisseurs de machines et d'appareils pour la récolte du bois et le chauffage aux copeaux de bois en s'adressant au Secrétariat à l'énergie du Nouveau-Brunswick, C.P. 6000, Fredericton, N.-B. E3B 5H1, Téléphone: 453-3897.

7. Comment obtenir des copeaux?

Comme on le mentionnait plus tôt, il n'existe présentement aucun réseau organisé de fabrication et de livraison des copeaux à grande échelle au Nouveau-Brunswick. Il appartient à chaque consommateur de trouver une source d'approvisionnement en copeaux, tout comme dans le cas du chauffage au bois ordinaire. Le premier endroit à visiter est sans doute le bureau local de l'Office de commercialisation du bois. Cet organisme devrait savoir où il est possible de trouver un fournisseur de copeaux de bois dans votre région. Étant donné les frais élevés du transport, la source d'approvisionnement en copeaux ne devrait pas se trouver à plus de 40 kilomètres (25 milles) de votre domicile.

Si vous avez accès à un grand lot boisé, et que vous disposez d'un tracteur, d'une grange et de remorques appropriées, il serait peut-être intéressant pour vous de fabriquer vos propres copeaux, une possibilité particulièrement intéressante si le coup de l'outillage et le temps consacrés à la fabrication des copeaux peuvent être partagés par un groupe de personnes. Les petites coupeuses-déchiqueteuses mobiles exigent l'utilisation d'un tracteur agricole de 40 hp ou plus comme puissance motrice et on les accroche derrière le tracteur au moyen d'un attelage trois points. Il est également possible de trouver de petites coupeuses-déchiqueteuses automotrices, montées sur une remorque. Les deux types de coupeuses-déchiqueteuses peuvent tous deux produire en une journée d'opération, un approvisionnement d'au moins un an en combustible pour une habitation moyenne.

Il est bien possible que dans un proche avenir il existe des réseaux de livraison des copeaux de bois au Nouveau-Brunswick, tout comme pour la livraison actuelle du mazout.

8. Est-il possible de rattraper un appareil existant?

Les appareils de chauffage à l'eau chaude ou à l'air forcé sont les deux types d'appareils qui peuvent le plus facilement être convertis aux copeaux de bois. Quant aux plinthes électriques et aux panneaux rayonnants de plafond, ils doivent être remplacés ou complétés par un appareil à eau chaude ou à air forcé avant de pouvoir installer un brûleur de copeaux.

Dans la plupart des cas, le rattrapage exige l'installation d'une nouvelle chaudière ou d'une nouvelle fournaise; toutefois, il pourrait être possible de conserver l'appareil existant, à la condition que la chambre de combustion soit de dimensions et de conception appropriées, en bon état, et qu'il soit muni d'une ouverture pour le raccordement au brûleur de copeaux et d'une autre pour l'enlèvement des cendres. On peut trouver d'anciennes chaudières et fournaises conçues pour le chauffage au charbon qui se prête bien au brûlage des copeaux.

Si la cheminée actuelle dessert un appareil de chauffage au mazout et qu'elle est en bonne état, elle peut également desservir un appareil de chauffage aux copeaux de bois. Les raccordements de tuyaux entre la nouvelle chaudière et la cheminée existante de même que la plomberie sont simples. Les canalisations pour les appareils à air chaud sont peut-être plus compliquées, étant donné que la nouvelle fournaise devrait être installée de manière à pouvoir conserver ses plénums d'air chaud et d'air froid, tout en laissant suffisamment de place pour le foyer mécanique ou le réchauffeur.

Les appareils munis d'un foyer mécanique et les appareils de chauffage au mazout utilisent les mêmes commandes pour régler la température de l'eau chaude ou de l'air chaud dans les plénums; c'est pourquoi les commandes de l'appareil de chauffage originellement alimenté au mazout peuvent bien souvent être installées sur le foyer mécanique. Les réchauffeurs n'utilisent pas nécessairement de commandes électriques, mais la fournaise à laquelle ils sont connectés devra probablement en être munie.

9. Est-il nécessaire d'avoir un appareil de chauffage d'appoint?

Une autre source de chaleur devrait être prévue dans le cas où le bâtiment était laissé sans surveillance pour plus d'une journée. Il existe un certain nombre de possibilités.

S'il s'agit d'une situation de rattrapage, des commandes peuvent être installées pour transférer automatiquement le chauffage des locaux à l'appareil de chauffage original dans le cas où une défaillance ou une interruption du chauffage se produisait dans le brûleur de copeaux.

Si la chaudière ou la fournaise originale a été enlevée, le choix le plus économique est sans doute l'installation d'un appareil de chauffage électrique par résistance. S'il s'agit d'une installation à eau chaude, on peut se servir d'une petite chaudière électrique comme appareil d'appoint. Un radiateur de chauffage par conduits peut jouer le même rôle pour les installations à air chaud. Ou encore, une telle installation peut comprendre une fournaise électrique à air chaud, quoiqu'il s'agit là d'une solution plus coûteuse.

Les besoins de chauffage peuvent également jouer un rôle important quant à la sélection d'un appareil d'appoint. Par exemple, le rôle de cette unité de chauffage peut consister à ne maintenir qu'une température minimum à l'intérieur du bâtiment lorsqu'il demeure inoccupé pour des périodes prolongées au cours de la saison froide. Dans ce cas un petit appareil serait suffisant.

10. Combien coûte un appareil de chauffage aux copeaux de bois?

Lorsque vient le temps d'étudier le coût global d'un appareil de chauffage, le premier élément dont il faut tenir compte est le coût du combustible lui-même par rapport à celui des autres combustibles sur le marché. Comme pour les gros morceaux de bois de chauffage, il n'y a pas de prix fixe actuellement pour

les copeaux de bois. Il appartient au consommateur de trouver lui-même quel est le prix unitaire des copeaux en s'adressant à divers fournisseurs et en comparant le meilleur prix à celui des autres sources d'énergie.

Le coût de l'appareil doit comprendre le prix du foyer mécanique ou du réchauffeur, de la fournaise ou de la chaudière à laquelle il est connecté, et de tout autre appareil de chauffage d'appoint. En se basant sur la valeur du dollar canadien 1981, le coût des foyers mécaniques varie entre 1500 $ et 2000 $, tandis que les réchauffeurs coûtent environ 2000 $. Les fournaises à air chaud se vendent pour environ 1000 $ et le prix des chaudières à eau chaude se situe entre 1500 $ et 2000 $. En plus du prix de ces appareils, il faut ajouter celui de l'appareil d'appoint si la chaudière ou la fournaise n'est pas conservée. Les frais d'installation peuvent également varier. Le travail et les matériaux de rattrapage peuvent coûter environ 1000 $ à la condition que l'état de la cheminée soit convenable pour la conversion aux copeaux de bois. Le coût d'un appareil de chauffage aux copeaux de bois dans un nouveau bâtiment est semblable à celui d'un appareil au mazout, sans compter le coût additionnel du brûleur de copeaux et des réserves. Le coût de réserves dépend de leurs dimensions et des matériaux utilisés pour leur construction; il peut varier de quelques centaines de dollars pour des réserves de fabrication domestique à plusieurs milliers de dollars pour un grand silo à l'extérieur.

Enfin, il y a également les frais d'entretien et de réparation. Le nettoyage, l'inspection et le réglage deux fois par année sont comparables aux exigences s'appliquant aux appareils, au mazout conventionnels et les frais devrait être semblables.

BREF, LE CHAUFFAGE AUX COPEAUX DE BOIS VOUS CONVIENT-IL?

Les facteurs suivants joueront un rôle important pour déterminer si vous devriez ou non considérer les copeaux de bois comme une source de combustible de rechange:

Coût de base de la conversion versus les économies d'énergie à long terme. Dépendant du choix et du prix de l'appareil, du dispositif de chauffage d'appoint, ainsi que de la possibilité d'utiliser la cheminée existante, de la facilité d'installer l'appareil et des factures de chauffage actuelles, le coût de base de la conversion peut ou non excéder les économies d'énergie à long terme. Par exemple, si vous ne payez actuellement que 400 $ à 500 $ pour le chauffage durant la saison froide, les économies que vous pourriez réaliser en remplaçant votre combustible actuel par les copeaux de bois seraient probablement plus qu'amorties par le coût de base élevé. Si au contraire vous avez un grand espace à chauffer et que vos frais de chauffage sont très élevés pendant la saison froide, le coût de base de la conversion pourrait être recouvré sur une période de deux à cinq ans.

Accès à une source d'approvisionnement en copeaux. Un jour, les consommateurs pourront assez facilement s'approvisionner en copeaux de bois dans toutes les parties du Nouveau-Brunswick. A l'heure actuelle cependant la production limitée de copeaux de bois nous oblige à tenir compte de cette importante question. A moins que vous ayez accès à un grand lot boisé et au matériel nécessaire, et que vous sachiez comment produire vos propres copeaux, vérifiez auprès du bureau local de l'Office de la commercialisation du bois ou encore auprès des scieries de la région afin de connaître le marché local des copeaux de bois.

Espace disponible pour l'appareil et le stockage des copeaux. En vérifiant l'espace requis pour l'appareil, n'oubliez pas la disposition matérielle de chaque unité en ce qui a trait aux raccords de tuyaux, ainsi qu'à l'emplacement de la cheminée et à la facilité d'accès pour l'entretien, les réparations et la livraison du combustible. Si votre sous-sol, votre garage ou votre salle de fournaise offre beaucoup d'espace, vous pourrez peut-être réussir à y loger l'appareil lui-même et le magasin à copeaux, côte à côte. Il est également possible de stocker les copeaux dans un silo extérieur à la condition que la distance entre le silo et la trémie à copeaux soit raisonnable.

Si vous désirez plus de renseignements sur le chauffage aux copeaux de bois, procurez-vous une copie de la brochure intitulée: *Chauffage aux copeaux de bois pour les habitations et autres petits bâtiments.* Vous pouvez obenir cette brochure pour $3 à l'Imprimeur de la Reine, Camperdown Lane, Fredericton, ou en écrivant à: l'Imprimeur de la Reine, Case postale 6000, Fredericton (N.-B.) E3B 5H1 et en ajoutant un montant *additionnel* de $2 pour couvrir les frais de poste et de manutention.

NOTES

NOTES